

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-036598

(43)Date of publication of application : 05.02.2002

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 2/01

B41J 2/21

(21)Application number : 2001-222324

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 09.04.1993

(72)Inventor : DANZUKA TOSHIMITSU

SUZUKI AKIO

FUKUSHIMA HISASHI

MIURA YASUSHI

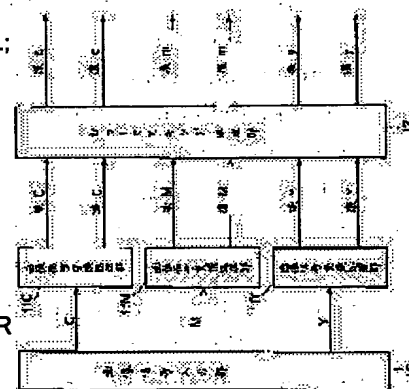
MORIGUCHI HARUHIKO

## (54) IMAGE FORMING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a high grade output image good in color reproducibility even in such a case that the hues of N kinds of akin colorants (e.g.; light cyan ink and dark cyan ink) different in density are slightly different.

**SOLUTION:** Image signals C, M and Y corresponding to three colors of cyan, magenta and yellow inputted by an image signal input part 10 are converted to image signals of six systems of light C, dark C, light M, dark M, light Y and dark Y by a density distribution table in image signal conversion treatment parts 11C, 11M and 11Y. Thereafter, color masking processing is performed in a color masking processing part 12 and image signals of six systems of light c, dark c, light m, dark m, light y and dark y are outputted. Black extraction processing, UCR processing and inking processing are performed on the basis of the image signals of six systems and, thereafter, binarization processing is performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3392123

[Date of registration]

24.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the image-formation equipment which has two or more ink jet recording heads which make two or more sorts of record material from which concentration differs in an affiliated color breathe out as a minute drop A detection means to detect the poor ink regurgitation of said recording head, and a selection means to choose said recording head according to the detection signal outputted from said detection means, Image formation equipment characterized by providing the control means which switches the recording density to a recorded material corresponding to this recording head chosen by said selection means.

[Claim 2] Image formation equipment characterized by having the means which switches the relative velocity between said recording heads and recorded materials, and/or the means which switches the drive frequency of said recording head in image formation equipment according to claim 1 as a control means which switches said recording density.

[Claim 3] It is image formation equipment characterized by having the electric thermal-conversion component which generates the heat energy which makes said ink produce film boiling as energy used in order that said ink jet recording head may carry out the regurgitation of the ink in image formation equipment according to claim 1.

[Claim 4] It is image formation equipment which forms an image using the 1st discharge part which carries out the regurgitation of the 1st record material, and the 2nd discharge part which carries out the regurgitation of the 2nd record material with concentration thinner than said 1st record material in said the 1st record material and affiliated color. It has a detection means to detect the poor ink regurgitation of said discharge part, and the control means which controls the drive of said discharge part based on the detection result by said detection means. Said control means Image formation equipment characterized by making an image form only in said 2nd discharge part when said detection means detects the poor ink regurgitation of said 1st discharge part.

[Claim 5] It is image formation equipment which forms an image using the 1st discharge part which carries out the regurgitation of the 1st record material, and the 2nd discharge part which carries out the regurgitation of the 2nd record material with concentration thinner than said 1st record material in said the 1st record material and affiliated color. It has a detection means to detect the poor ink regurgitation of said discharge part, and the control means which controls the drive of said discharge part based on the detection result by said detection means. Said control means Image formation equipment characterized by making an image form only in said 1st discharge part when said detection means detects the poor ink regurgitation of said 2nd discharge part.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to image formation equipment.

[0002] Furthermore, if it explains in full detail, this invention relates to the image formation equipment dealing with the picture signal with which concentration differs in an affiliated color.

[0003]

[Description of the Prior Art] From the former, the color ink jet recording apparatus is known as one of the color picture recording apparatus.

[0004] In this kind of color picture recording device, raising the graininess in the highlights section using two or more sorts of color material (record material: light black ink, dark black ink, light cyanogen ink, dark cyanogen ink, light Magenta ink, dark Magenta ink, light yellow ink, dark yellow ink, etc.) from which concentration differs in an affiliated color, in order to cope with the problem that a dot is conspicuous in the highlights section is performed.

[0005] Drawing 2 shows the outline perspective view of a color ink jet recording apparatus as an example of such a color picture recording apparatus.

[0006] In drawing 2, the recorded material 5 rolled in the shape of a roll is pinched with the feed roller 3 through the conveyance rollers 1 and 2, and is sent in the direction of f in drawing with the drive of the vertical-scanning motor 4 combined with the feed roller 3. This recorded material 5 is crossed, guide rails 6 and 7 are placed in parallel, and the recording head 9 carried in carriage 8 scans right and left.

[0007] eight recording heads for the object for light black, the object for dark black, the object for light cyanogen, the object for dark cyanogen, the object for light Magentas, the object for dark Magentas, the object for light yellow, and dark yellow in carriage 8 (it Bk(s) 9 — light Bk and 9 — dark —) 9 light C, 9 dark C, and 9 — light — M and 9 — dark — M and 9 — light — Y and 9 — dark — Y is carried and eight ink tanks (not shown) are arranged corresponding to each recording head, respectively.

[0008] Although the recording-width [ every ] intermittent feed of the recording head 9 is carried out, when the recorded material 5 has stopped, a recording head 9 is scanned in the direction of P, breathes out the ink droplet according to a picture signal, and, as for the recorded material 5, records the image.

[0009] Generally, the signal-processing system of such a color picture recording device is constituted as shown in drawing 3 (since it is the same about each four line of black, cyanogen, a Magenta, and yellow, it describes only about one line).

[0010] In drawing 3, first, on a shade distribution table as shown in drawing 4 in the shade distribution processing section 31, a picture signal can be distributed to the picture signal for light ink, and the picture signal for dark ink, and is sent to the binary-ized processing section 32, respectively.

[0011] In the binary-ized processing section 32, the sent picture signal is made binary, respectively and it sends to the head driver 33. A recording head 9 drives by this head driver 33, and image recording is \*\*\*\*\*.

[0012] When it explains in more detail about drawing 4 and the picture signal values of a shade swing lot are 0-127 (however, it may be 8 bits), the picture signal of only the recording head for light ink (9 \*\*) is outputted. This is for preventing that will express optical density (OD is called hereafter), each dot will

be conspicuous, and image grace will deteriorate by recording many dots of the ink of light concentration.

[0013] On the other hand, in the picture signal values 128–255 (however, it may be 8 bits) of a shade swing lot, as for the picture signal value after shade distribution of \*\*\*\* and the recording head for light ink (9 \*\*), the picture signal value of a shade swing lot decreases just to increase.

[0014] Although the picture signal value after shade distribution of the recording head for dark ink (9 \*\*) is made to increase and the amount of records of dark ink is made to increase in order that this may express OD in the picture signal values 128–255 (8 bits) of a shade swing lot When the amount of records of light ink was not decreased in that case, the amount of ink records increases and the ink of two or more classification by color is piled up, the amount of ink records will exceed the ink permissible dose of a recorded material, and ink overflow will arise.

[0015] Thus, about the image recording equipment which obtains gradation nature using two or more sorts of ink in which concentration differs, it is indicated by JP,2–14905,B by these people etc., for example. According to this equipment, the expression of the gradation which cannot be expressed only by one kind of dot also becomes possible.

[0016]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional color ink jet recording device, since it had the composition of obtaining an image with 1 set of shade head, when either a dark ink head or a light ink head broke down, there was a fault that a satisfactory image was not obtained.

[0017] Therefore, it is in the 2nd purpose of this invention offering the image formation equipment which made possible image formation which does not have lack also when a recording head breaks down in view of an above-mentioned point.

[0018]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, other image formation equipments concerning this invention In the image formation equipment which has two or more ink jet recording heads which make two or more sorts of record material from which concentration differs in an affiliated color breathe out as a minute drop A means to detect the poor ink regurgitation of said recording head, a selection means to choose said recording head according to the detection signal outputted from said detection means, and the control means that switches the recording density to a recorded material corresponding to this recording head chosen by said selection means are provided. Here, it is suitable to have the means which switches the relative velocity between said recording heads and recorded materials, and/or the means which switches the drive frequency of said recording head as a control means which switches said recording density. Moreover, said ink jet recording head has the electric thermal-conversion component which generates the heat energy which makes said ink produce film boiling as energy used in order to carry out the regurgitation of the ink.

[0019] The 1st discharge part where other image formation equipments concerning this invention similarly carry out the regurgitation of the 1st record material, A detection means to be image formation equipment which forms an image using the 2nd discharge part which carries out the regurgitation of the 2nd record material with concentration thinner than said 1st record material in said the 1st record material and affiliated color, and to detect the poor ink regurgitation of said discharge part, It has the control means which controls the drive of said discharge part based on the detection result by said detection means, and said control means makes an image form only in said 2nd discharge part, when said detection means detects the poor ink regurgitation of said 1st discharge part.

[0020] Furthermore, the 1st discharge part where other image formation equipments concerning this invention carry out the regurgitation of the 1st record material, A detection means to be image formation equipment which forms an image using the 2nd discharge part which carries out the regurgitation of the 2nd record material with concentration thinner than said 1st record material in said the 1st record material and affiliated color, and to detect the poor ink regurgitation of said discharge part, It has the control means which controls the drive of said discharge part based on the detection

result by said detection means, and said control means makes an image form only in said 1st discharge part, when said detection means detects the poor ink regurgitation of said 2nd discharge part.

[0021]

[Function] according to the above-mentioned configuration of this invention — a shade — even if one of recording heads break down, the record image which does not have lack in picture signal information can be obtained.

[0022]

[Example] Hereafter, each example of this invention is explained to a detail with reference to a drawing. In the example 1 1st example, cyanogen, a Magenta, and three picture signals corresponding to three colors of yellow are inputted, and the color picture processor corresponding to the record signal of six color material, light cyanogen ink, dark cyanogen ink, light Magenta ink, dark Magenta ink, light yellow ink, and dark yellow ink, which outputs six picture signals is explained.

[0023] The block diagram of this example is shown in drawing 1. a shade distribution table as first showed the cyanogen and the Magenta which were inputted by the picture signal input section 10, and the picture signals C, M, and Y corresponding to three colors of yellow to drawing 4 in this Fig. in the picture signal transform-processing sections 11C, 11M, and 11Y — light C dark C — light — M — dark — M — light — Y — dark — Y — it is changed into six picture signals.

[0024] then, in the color masking processing section 12, color masking processing carries out according to (1) type shown below — having — light — c dark — c light — m dark — m light — y dark — y Six picture signals are outputted.

[0025]

[Equation 1]

$$\begin{pmatrix} \text{淡}_c \\ \text{濃}_c \\ \text{淡}_m \\ \text{濃}_m \\ \text{淡}_y \\ \text{濃}_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} & a_{36} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} & a_{46} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} & a_{56} \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & a_{66} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{淡}C \\ \text{濃}C \\ \text{淡}M \\ \text{濃}M \\ \text{淡}Y \\ \text{濃}Y \end{pmatrix} \quad \dots (1) \text{ 式}$$

( $a_{ij}$  :  $i, j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$  は係数)

[0026] Based on this six picture signal, black extract processing, UCR processing, and inking processing are performed, and binary-ized processing is performed after that.

[0027] In this example, when the image output was performed using a color picture recording device as shown in drawing 2 as a copying machine, the high-definition output image which reproduced the color of a manuscript faithfully was able to be obtained.

[0028] As shown in (1) type, it was the primary color masking processing, but the color masking processing in the example 2 1st example is explained below by making into this example the example which made color masking processing the 2nd order in order to raise color reproduction nature more.

[0029] The block diagram of this example is the same as that of the 1st example. That is, a different point is color masking processing in the color masking processing section 12, and color masking processing in which (2) types shown below were followed is performed in this example.

[0030]

[Equation 2]

$$\begin{pmatrix} \text{淡}_c \\ \text{濃}_c \\ \text{淡}_m \\ \text{濃}_m \\ \text{淡}_y \\ \text{濃}_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{1.1} & b_{1.2} & b_{1.3} & \cdots & b_{1.17} & b_{1.18} \\ b_{2.1} & b_{2.2} & \cdots & \cdots & \cdots & b_{2.18} \\ b_{3.1} & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & b_{3.18} \\ b_{4.1} & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & b_{4.18} \\ b_{5.1} & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & b_{5.18} \\ b_{6.1} & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & b_{6.18} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{淡}C \\ \text{濃}C \\ \text{淡}M \\ \text{濃}M \\ \text{淡}Y \\ \text{濃}Y \\ \text{淡}C \times \text{淡}M \\ \text{淡}C \times \text{濃}M \\ \text{淡}C \times \text{淡}Y \\ \text{淡}C \times \text{濃}Y \\ \text{濃}C \times \text{淡}M \\ \text{濃}C \times \text{濃}M \\ \text{濃}C \times \text{淡}Y \\ \text{濃}C \times \text{濃}Y \\ \text{淡}M \times \text{淡}Y \\ \text{淡}M \times \text{濃}Y \\ \text{濃}M \times \text{淡}Y \\ \text{濃}M \times \text{濃}Y \end{pmatrix}$$

( $b_{i,j}$  :  $i=1, 2, \dots, 6$   $j=1, 2, \dots, 18$ は係数)

(2) 式

[0031] When the image output was performed using a color-picture recording device as performed black extract processing, UCR processing, and inking processing, performed binary-ized processing after that based on six picture signals with which color masking processing was performed according to the above-mentioned (2) formula and shown in drawing 2 as a copying machine, the high-definition output image which reproduced the color of a manuscript more faithfully than the 1st example was able to obtain.

[0032] Example 3 drawing 5 shows the block diagram of the 3rd example. In this Fig., what attached the same number as drawing 1 shows the same element.

[0033] In drawing 5, as for the cyanogen and the Magenta which were inputted by the picture signal input section 10, and the picture signals C, M, and Y corresponding to three colors of yellow, black extract processing is first performed according to the following (3) types in the black extract processing section 51.

[0034]

$K = \min(C, M, Y)$  — After that [ (3) type ], the same picture signal transform processing as the 1st example is performed, and color masking processing in which (4) types shown below were followed is performed in the color masking processing section 12 after that.

[0035]

[Equation 3]

$$\begin{pmatrix} \text{淡}_c \\ \text{濃}_c \\ \text{淡}_m \\ \text{濃}_m \\ \text{淡}_y \\ \text{濃}_y \\ \text{淡}_k \\ \text{濃}_k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} & d_{14} & d_{15} & d_{16} & d_{17} & d_{18} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} & d_{24} & d_{25} & \cdots & \cdots & d_{28} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} & d_{34} & \cdots & \cdots & \cdots & d_{38} \\ d_{41} & d_{42} & d_{43} & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & d_{48} \\ d_{51} & d_{52} & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & d_{58} \\ d_{61} & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & d_{68} \\ d_{71} & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & d_{78} \\ d_{81} & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & d_{88} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{淡}C \\ \text{濃}C \\ \text{淡}M \\ \text{濃}M \\ \text{淡}Y \\ \text{濃}Y \\ \text{淡}K \\ \text{濃}K \end{pmatrix}$$

( $d_{i,j}$  :  $i=1, j=1, 2, \dots, 8$ は係数  $\dots$  (4) 式

[0036] Eight picture signals with which this color masking processing (processing equivalent to UCR processing and inking processing is included) was performed were made binary, and when the image output was performed using a color picture recording device as shown in drawing 2 as a copying machine, the high-definition output image which reproduced the color of a manuscript faithfully was able

to be obtained.

[0037] In addition, in the 1st – the 3rd example which were mentioned above, to each color, although the number of networks of the picture signal after shade symmetry was two corresponding to the record signal of light ink and dark ink, even if it is three or more lines, it does not interfere at all.

[0038] Moreover, if the picture signal inputted by the picture signal input section includes three picture signals corresponding to cyanogen, a Magenta, and yellow, even if it is the number of networks beyond it, it does not interfere at all.

[0039] Furthermore, there is one class of color material to the color in which there is no need of distributing all the inputted picture signals to a shade, and human being's vision top dot cannot be easily conspicuous like yellow.

[0040] Example 4 drawing 6 is the perspective view of the Records Department in the ink jet printer which applied this invention. Image recording is performed on it, 111 being the detail paper as a record medium, and moving in the direction of an arrow head 112 by the platen 113 and the pinch roller 114 in this Fig. The driving force of the paper feed motor 115 is transmitted to a platen 113 through gears 116–122, and carries out the rotation drive of the platen 113.

[0041] 122 is the head unit attached on carriage 123, and has head 122YK which carries out the regurgitation of yellow, a Magenta, cyanogen, and each shade ink of black, 122YU, 122MK, 122MU, 122CK, 22CU, 22KK, and 22KU.

[0042] Next, the regurgitation principle of the ink jet recording head used for the equipment of this example is explained.

[0043] The recording head applied to an ink jet recording device is equipped with the energy operation section generally prepared in a detailed liquid delivery (orifice), a liquid route, and a part of this liquid route, and an energy generation means to generate the drop formation energy made to act on the liquid in this operation section.

[0044] Irradiate the electromagnetic wave of the thing, laser, etc. using electric machine conversion objects, such as a piezo-electric element, as an energy generation means to generate such energy, and make the liquid which is there absorb, it is made to generate heat, and there is a thing heat [ thing ] a liquid in the operation by this generation of heat with the regurgitation [ a drop ], the thing it was made to make fly, or an electric thermal-conversion object, and it was made to make a liquid breathe out.

[0045] Since the recording head used for the ink jet recording method which makes a liquid breathe out with heat energy also in it can arrange the liquid delivery (orifice) for breathing out the drop for record and forming the drop for flight to high density, it can carry out record of high resolution. Moreover, the recording head using the electric thermal-conversion object as an energy generation means Miniaturization overall as a recording head is also easy, and the advance of a technique and the improvement in dependability in the latest semi-conductor field can utilize the advantage of remarkable IC technique or a micro processing technique more than enough. Since long-picture-izing and shape[ of a field ]-izing (two-dimensional-izing) are easy, the formation of a multi-nozzle / high-density-assembly-izing is easy, productivity is good in large quantities moreover, and it is possible to offer the head for ink jet record also with a cheap manufacturing cost.

[0046] Thus, the recording head for ink jets which used the electric thermal-conversion object for the energy generation means, and was manufactured through the semi-conductor manufacture process Generally prepare the liquid route corresponding to each ink delivery, and heat energy is made to act on the liquid which fills this liquid route for this every liquid route. The electric thermal-conversion object as a means to breathe out a liquid from a corresponding ink delivery and to form the drop for flight is established, and it has the structure where a liquid is supplied in each liquid route from the common liquid room which is open for free passage to each liquid route.

[0047] In addition, a solid-state layer for these people to form a liquid route at least on the 1st substrate about the manufacture approach of an ink discharge part, The activity energy-line hardenability ingredient layer used for formation of the wall of a liquid route at least, Carry out the

laminating of the mask on the 2nd substrate, and an activity energy line is irradiated from the upper part of this mask. after carrying out the laminating of the 2nd substrate one by one — this — The wall of a liquid route was stiffened as a component at least, a part for the non-hard spot of a solid-state layer and an activity energy-line hardenability ingredient layer was further removed from between [ of two ] substrates, and it applied for the approach of an activity energy-line hardenability ingredient layer which forms a liquid route at least (refer to JP,62-253457,A).

[0048] Drawing 7 shows the outline configuration of the ink jet recording head mentioned above. The recording head 122 consists of the activity energy-line hardenability ingredient layers 210 and top plates 106 which have the electric thermal-conversion object 103 formed on the substrate 102 which is the 1st substrate, an electrode 104, and a liquid route 110 and which were hardened through semiconductor manufacture process processes, such as etching vacuum evaporatio~~no~~ and sputtering, so that clearly from this drawing.

[0049] However, in a recording head 122 like a lever, it is supplied in the common liquid room 108 through the liquid supply pipe 107 from the liquid stockroom which the liquid 112 for record is not illustrating. 109 is a connector for liquid supply pipes. The liquid 112 supplied in the common liquid room 108 is supplied by capillarity in a liquid route 110, and is held at stability by forming a meniscus in the ink delivery 111 at the tip of a liquid route. Then, by energizing on the electric thermal-conversion object 103, the liquid on electric thermal-conversion dignity is heated, a foaming phenomenon occurs, and a drop carries out the regurgitation from the ink delivery 111 with the energy of the foaming. By the configuration which was mentioned above, the ink jet recording head of a multi-nozzle can be formed for liquid route piping of the high density of delivery consistency 400DPI.

[0050] Drawing 8 showed an example of 1 set of shade symmetry processing sections with the block diagram among shade recording heads. Here, the example whose color concentration of dark ink is about 2 times of light ink is shown.

[0051] In drawing 8 , in the usual case, the shade symmetry table in the shade symmetry processing section 41 is set up like drawing 9 (A) by making the shade mode change-over signal 80 into shade both head use mode, and it distributes to the picture signal for dark ink, and the picture signal for light ink, and sends to the binary-ized processing section 42, respectively.

[0052] In the binary-ized processing section 42, the sent picture signal is made binary, respectively and it sends to the head driver 43. And by the head driver 43, a recording head 22 is driven and image recording is performed.

[0053] The reason for having chosen the shade distribution table as shown in drawing 9 (A) is as follows.

[0054] That is, in the highlights section, in order to mitigate a granular feeling, it buries only by the dot in light ink so that each dot may not be conspicuous. Although the dark ink dot is added on the picture signal level above it if it buries to solid one of light ink, the light ink dot of the place which drove in dark ink thins out. Passing speed V1 of the recording head in the case of shade both head use mode It is as follows.

[0055] It is [0056] in order to obtain the image which drives a 400dpi head by 4kHz, and has the print density of 400dpi also in the direction of recording head delivery (arrow head 129).  $V1 = 4000 \text{ dot/sec} / 400 \text{ dot/inch} = 10 \text{ inch/sec}$  — (5) Consider as the recording head passing speed of a formula.

[0057] Next, a recording mode when a light ink head breaks down is described.

[0058] That the light ink head broke down detects that arranged defective dot optical read sensors (not shown), such as a CCD array, on the carriage 123 of the ink jet recording apparatus shown in drawing 6 , read after test print printing which can perform recognition of an isolated dot, and it, and the defect occurred.

[0059] In response to the detection signal of light ink head failure, as for the shade mode change-over signal 80 of drawing 8 , only a dark ink head switches to the mode used. At this time, the shade symmetry table in the shade symmetry processing section 41 is set up like drawing 9 (B), takes out and binary—ization—processes only a dark ink head picture signal, drives only a dark ink head, and performs



image formation.

[0060] Only a dark ink head is the passing speed  $V_2$  of the recording head in the case of the mode used. In order to obtain the image which has the print density of 400dpi in the direction of recording head delivery (arrow head 129) about a 4kHz drive head, it considers as the passing speed of  $V_2 = V_1 = 10$  inch/sec.

[0061] Next, a recording mode when a dark ink head breaks down is described.

[0062] That the dark ink head broke down detects the same with acquiring the detection signal of the light ink head failure mentioned above. As for the shade mode change-over signal 80 shown in drawing 8, only light ink switches to the mode used. At this time, the shade symmetry table in the shade symmetry processing section 41 is set up like drawing 9 (C), drives only a light ink head, and performs image formation.

[0063] Only a light ink head is the passing speed  $V_3$  of the recording head in the case of the mode used. In order to obtain the image which has the print density of 800dpi in the direction of recording head delivery (arrow head 129) about a 4kHz drive head, it considers as the passing speed of  $V_3 = 5$  inch/sec.

[0064] Although the light ink head was driven in by 800dpi here, this is based on the experimental result that an image equivalent to the image which formed light ink in dark ink mostly with twice as many \*\*\*\*\* as this can be obtained, when light ink concentration is  $1/2$  of dark ink concentration.

[0065] in addition, a shade — the optimum value of the print density ratio (here, since print density was changed by passing speed modification of a recording head, it is equal to the inverse number ratio of passing speed) in the mode used, the mode used of only dark ink, and the mode of only light ink used is both a value which is not restricted to the value mentioned above and should be decided the optimal according to the color ratio of shade ink, the color enhancement of a record medium, etc.

[0066] Moreover, when it is not restricted to this and a user discovers failure visually, and you may make it switch the shade mode circuit changing switch provided to equipment, although the failure head was discovered and the shade mode change-over signal was switched by reading a test print in the above-mentioned example.

[0067] : which switches the both sides of \*\*: passing speed which this invention is not restricted to this, fixes passing speed of \*\* recording head, and switches the drive frequency of a recording head although the 4th example showed how to fix drive frequency of a recording head and switch the passing speed of a recording head as an approach of changing a print density ratio in example 5 each mode, and drive frequency — things are also possible. For example, what is necessary is just to combine the passing speed of 10 inch/sec, and 8kHz drive frequency, in order to obtain the print density of 800dpi.

[0068] Although the ink jet recording head showed the example which is the recording head which carries out binary record in the example 6 4th example, this invention is not restricted to this.

[0069] For example, it is applicable also to an ink jet recording head which these people indicated to JP,2-14905,B and in which a dot modulation is possible. In that case, if the badness of the granular feeling by there being no fine comb and light ink placing more about the dot modulation to dark ink is covered when light ink head failure is detected and it switches to the mode used of only dark ink, effectiveness will become high more.

[0070] Example 7 this invention is not applied only to that whose migration direction of the recording head at the time of printing is an one direction. It is applied also to the recording device which carries out both-way printing.

[0071] furthermore, both shade — since it is not accompanied by change of the color by the difference in the order of placing of a shade by considering as one direction printing in the case of the mode used, and considering as both-way printing in the case of the mode used of only dark ink, and the mode used of only light ink, an ink jet recording device with a quick speed is realizable satisfactory on an image.

(in addition to this) In addition, especially this invention is equipped with means (for example, an electric thermal-conversion object, a laser beam, etc.) to generate heat energy as energy used also in an ink jet recording method in order to make the ink regurgitation perform, and brings about the effectiveness

which was excellent in the recording head of the method which makes the change of state of ink occur with said heat energy, and the recording device. It is because the densification of record and highly minute-ization can be attained according to this method.

[0072] About the typical configuration and typical principle, what is performed using the fundamental principle currently indicated by the U.S. Pat. No. 4723129 specification and the 4740796 specification, for example is desirable. Although this method is applicable to both the so-called mold on demand and a continuous system On the electric thermal-conversion object which is especially arranged corresponding to the sheet and liquid route where the liquid (ink) is held in the case of the mold on demand By impressing at least one driving signal which gives the rapid temperature rise which supports recording information and exceeds nucleate boiling Since make an electric thermal-conversion object generate heat energy, the heat operating surface of a recording head is made to produce film boiling and the air bubbles in the liquid (ink) corresponding to this driving signal can be formed by one to one as a result, it is effective. A liquid (ink) is made to breathe out through opening for regurgitation by growth of these air bubbles, and contraction, and at least one drop is formed. If this driving signal is made into the shape of a pulse form, since growth contraction of air bubbles will be performed appropriately instantly, the regurgitation of a liquid (ink) excellent in especially responsibility can be attained, and it is more desirable. As a driving signal of the shape of this pulse form, what is indicated by the U.S. Pat. No. 4463359 specification and the 4345262 specification is suitable. In addition, if the conditions indicated by the U.S. Pat. No. 4313124 specification of invention about the rate of a temperature rise of the above-mentioned heat operating surface are adopted, further excellent record can be performed.

[0073] As a configuration of a recording head, the configuration using the U.S. Pat. No. 4558333 specification and U.S. Pat. No. 4459600 specification which indicate the configuration arranged to the field to which the heat operation section other than the combination configuration (a straight-line-like liquid flow channel or right-angle liquid flow channel) of a delivery which is indicated by each above-mentioned specification, a liquid route, and an electric thermal-conversion object is crooked is also included in this invention. In addition, the effectiveness of this invention is effective also as a configuration based on JP,59-138461,A which indicates the configuration whose puncturing which absorbs the pressure wave of JP,59-123670,A which indicates the configuration which uses a common slit as the discharge part of an electric thermal-conversion object to two or more electric thermal-conversion objects, or heat energy is made to correspond to a discharge part. Namely, no matter the gestalt of a recording head may be what thing, it is because it can record now efficiently certainly according to this invention.

[0074] Furthermore, this invention is effectively applicable also to the recording head of the full line type which has the die length corresponding to the maximum width of the record medium which can record a recording device. As such a recording head, any of the configuration which fills the die length with the combination of two or more recording heads, and the configuration as one recording head formed in one are sufficient.

[0075] In addition, this invention is effective also when the thing of a serial type like an upper example also uses the recording head fixed to the body of equipment, the recording head exchangeable chip type to which the electric connection with the body of equipment and supply of the ink from the body of equipment are attained by the body of equipment being-equipped, or the recording head of the cartridge type with which the ink tank was formed in the recording head itself in one.

[0076] Moreover, as a configuration of the recording device of this invention, since the effectiveness of this invention can be stabilized further, it is desirable to add the regurgitation recovery means of a recording head, a preliminary auxiliary means, etc. If these are mentioned concretely, a preheating means to heat using the capping means, the cleaning means, the pressurization or the suction means, the electric thermal-conversion object, the heating elements different from this, or such combination over a recording head, and a reserve regurgitation means to perform the regurgitation different from record can be mentioned.

[0077] Moreover, although only one piece was prepared also about the class thru/or the number of a recording head carried, for example corresponding to monochromatic ink, corresponding to two or more ink which differs in an others and record color or concentration, more than one may be prepared the number of pieces. That is, although not only the recording mode of only mainstream colors, such as black, but a recording head may be constituted in one as a recording mode of a recording device or the paddle gap by two or more combination is sufficient, for example, this invention is very effective also in equipment equipped with at least one of each of the full color recording mode by the double color color of a different color, or color mixture.

[0078] Furthermore, in addition, in this invention example explained above, although ink is explained as a liquid [it is ink solidified less than [a room temperature or it ], and what is softened or liquefied at a room temperature may be used. Or by the ink jet method, since what carries out temperature control is common as a temperature control is performed for ink itself within the limits of 30 degrees C or more 70 degrees C or less and it is in the stabilization regurgitation range about the viscosity of ink, ink may use what makes the shape of liquid at the time of use record signal grant. In addition, in order to prevent the temperature up by heat energy positively because you make it use it as energy of the change of state from a solid condition to the liquid condition of ink, or in order to prevent evaporation of ink, the ink which solidifies in the state of neglect and is liquefied with heating may be used. Anyway, ink liquefies by grant according to the record signal of heat energy, and this invention can be applied also when using the ink of the property which will not be liquefied without grant of heat energy, such as that by which liquefied ink is breathed out, and a thing which it already begins to solidify when reaching a record medium. The ink in such a case is good for a porosity sheet crevice or a through tube which is indicated by JP,54-56847,A or JP,60-71260,A also as liquefied or a gestalt which counters to an electric thermal-conversion object in the condition of having been held as a solid. In this invention, the most effective thing performs the film-boiling method mentioned above to each ink mentioned above.

[0079] Furthermore, in addition, as a gestalt of this invention ink jet recording device, although used as an image printing terminal of information management systems, such as a computer, the gestalt of the reproducing unit combined with others, a reader, etc. and the facsimile apparatus which has a transceiver function further may be taken.

[0080]

[Effect of the Invention] As explained above, even if the recording head of one of shades breaks down by considering as the configuration which switches printing mode and is covered by the remaining recording heads when the recording head of one of shades breaks down according to this invention, it will not be in the condition of record impossible, but reliable image recording can be attained.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the block diagram having shown the example 1 and example 2 of this invention.

**[Drawing 2]** It is the block diagram of a suitable color ink jet recording device to apply this invention.

**[Drawing 3]** It is the block diagram having shown the signal-processing system in the conventional color recording apparatus.

**[Drawing 4]** It is drawing having shown the shade symmetry table concerning one example of this invention.

**[Drawing 5]** It is the block diagram having shown the example 3 of this invention.

**[Drawing 6]** It is drawing having shown the ink jet recording device by the example 4 of this invention.

**[Drawing 7]** It is the perspective view having shown the configuration of a recording head.

**[Drawing 8]** It is the block diagram having shown the shade symmetry processing in an example 4.

**[Drawing 9]** It is drawing having shown the shade symmetry table in drawing 8.

**[Description of Notations]**

1 Two Conveyance roller

3 Feed Roller

4 Vertical-Scanning Motor

5 Recorded Material

6 Seven-Guide rail

8 Carriage

9 Recording Head

10 Picture Signal Input Section

11 Picture Signal Transform-Processing Section

12 Color Masking Processing Section

31 Shade Symmetry Processing Section

32 Binary-ized Processing Section

33 Head Driver

51 Black Extract Processing Section

---

**[Translation done.]**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-36598

(P2002-36598A)

(43) 公開日 平成14年2月5日 (2002.2.5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 4 1 J 2/175  
2/01  
2/21

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z 2 C 0 5 6  
1 0 1 Z  
1 0 1 A

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-222324(P2001-222324)  
(62) 分割の表示 特願平5-83010の分割  
(22) 出願日 平成5年4月9日(1993.4.9)

(71) 出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(72) 発明者 弾塚 俊光  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72) 発明者 鈴木 章雄  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(74) 代理人 100077481  
弁理士 谷 義一 (外1名)

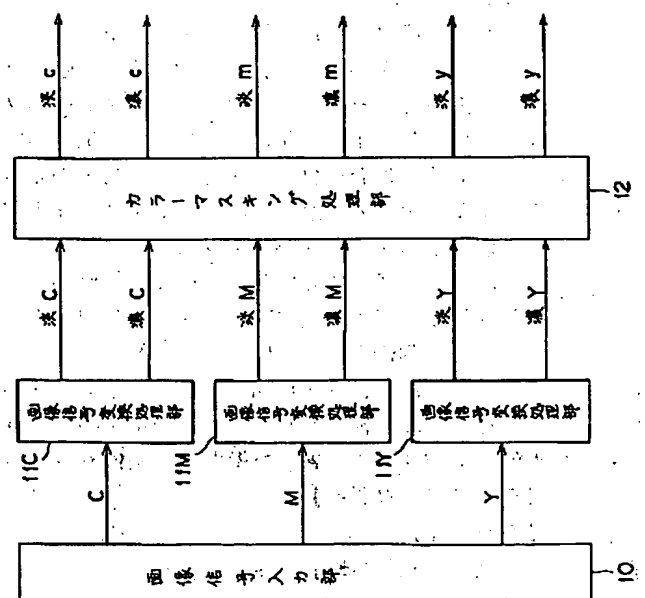
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 同系色で濃度が異なるN種の色材(例えば淡シアンインクと濃シアンインク)の色相が多少異なった場合においても、色再現性の良い高品位な出力画像を得る。

【解決手段】 画像信号入力部10によって入力されたシアン、マゼンタ、イエローの3色に対応した画像信号C、M、Yは、画像信号変換処理部11C、11M、11Yにおいて、濃淡振り分けテーブルによって、淡C濃C、淡M濃M、淡Y濃Yなる6系統の画像信号に変換される。その後、カラーマスキング処理部12においてカラーマスキング処理が行われ、淡c濃c淡m濃m淡y濃yの6系統の画像信号が出力される。この6系統の画像信号をもとに、黒抽出処理、UCR処理、墨入れ処理を行い、その後、2値化処理を行う。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 同系色で濃度が異なる複数種の記録材を微小液滴として吐出させる複数のインクジェット記録ヘッドを有する画像形成装置において、前記記録ヘッドのインク吐出不良を検知する検知手段と、

前記検知手段から出力された検知信号に応じて、前記記録ヘッドを選択する選択手段と、

前記選択手段によって選択された該記録ヘッドに対応して、被記録材に対する記録密度を切換える制御手段とを具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 請求項1に記載の画像形成装置において、

前記記録密度を切換える制御手段として、

前記記録ヘッドと被記録材との間の相対速度を切換える手段、および／または、前記記録ヘッドの駆動周波数を切換える手段を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 請求項1に記載の画像形成装置において、

前記インクジェット記録ヘッドは、インクを吐出するために利用されるエネルギーとして前記インクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する電気熱変換素子を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 第1の記録材を吐出する第1の吐出部と、前記第1の記録材と同系色で前記第1の記録材より濃度が薄い第2の記録材を吐出する第2の吐出部を用いて画像を形成する画像形成装置であって、

前記吐出部のインク吐出不良を検知する検知手段と、前記検知手段による検知結果に基づき前記吐出部の駆動を制御する制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記検知手段が前記第1の吐出部のインク吐出不良を検知したとき、前記第2の吐出部のみに画像を形成させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 第1の記録材を吐出する第1の吐出部と、前記第1の記録材と同系色で前記第1の記録材より濃度が薄い第2の記録材を吐出する第2の吐出部を用いて画像を形成する画像形成装置であって、

前記吐出部のインク吐出不良を検知する検知手段と、前記検知手段による検知結果に基づき前記吐出部の駆動を制御する制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記検知手段が前記第2の吐出部のインク吐出不良を検知したとき、前記第1の吐出部のみに画像を形成させることを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像形成装置に関するものである。

【0002】更に詳述すれば本発明は、同系色で濃度が異なる画像信号を取り扱う画像形成装置に関するものである。

## 【0003】

【従来の技術】従来から、カラー画像記録装置のひとつとして、カラーインクジェット記録装置が知られている。

【0004】この種のカラー画像記録装置では、ハイライト部でドットが目立つという問題に対処するために、例えば、同系色で濃度が異なる複数種の色材（記録材：淡黒インク、濃黒インク、淡シアンインク、濃シアンインク、淡マゼンタインク、濃マゼンタインク、淡イエローインク、濃イエローインクなど）を用いて、ハイライト部での粒状性を向上させることが行われている。

【0005】図2は、このようなカラー画像記録装置の一例として、カラーインクジェット記録装置の概略斜視図を示す。

【0006】図2において、ロール状に巻かれた被記録材5は、搬送ローラ1、2を経て給送ローラ3で挟持され、給送ローラ3に結合した副走査モータ4の駆動に伴って図中f方向に送られる。この被記録材5を横切ってガイドレール6、7が平行に置かれており、キャリッジ8に搭載された記録ヘッド9が左右に走査する。

【0007】キャリッジ8には淡黒用、濃黒用、淡シアン用、濃シアン用、淡マゼンタ用、濃マゼンタ用、淡イエロー用、濃イエロー用の8本の記録ヘッド（9淡Bk、9濃Bk、9淡C、9濃C、9淡M、9濃M、9淡Y、9濃Y）が搭載されており、各々の記録ヘッドに対応して8つのインクタンク（図示せず）がそれぞれ配置されている。

【0008】被記録材5は記録ヘッド9の記録幅分ずつ間欠送りされるが、被記録材5が停止している時に記録ヘッド9はP方向に走査し、画像信号に応じたインク滴を吐出して、画像を記録していく。

【0009】一般に、このようなカラー画像記録装置の信号処理系は図3に示したように構成されている（黒、シアン、マゼンタ、イエローの4系統それぞれについて同一であるので、1系統分のみについて記す）。

【0010】図3において、画像信号は、まず濃淡振り分け処理部31において、たとえば図4に示したような濃淡振り分けテーブルによって、淡インク用の画像信号と、濃インク用の画像信号とに振り分けられ、それぞれ2値化処理部32へ送られる。

【0011】2値化処理部32では、送られてきた画像信号をそれぞれ2値化し、ヘッドドライバ33へ送る。このヘッドドライバ33によって記録ヘッド9が駆動され、画像記録が行れる。

【0012】図4について更に詳しく説明すると、濃淡振り分け前の画像信号値が0～127（但し、8bitとする）のときは、淡インク用記録ヘッド（9淡）のみの画像信号が出力される。これは、淡い濃度のインクのドットを数多く記録することによって光学濃度（以下、ODと称する）を表現し、ひとつひとつのドットが目立

(3)

3

ち、画像品位が劣化してしまうというのを防止するためである。

【0013】一方、濃淡振り分け前の画像信号値128～255（但し、8bitとする）においては、濃淡振り分け前の画像信号値が増加していくにつれて、淡インク用記録ヘッド（9淡）の濃淡振り分け後の画像信号値は減少していく。

【0014】これは、濃淡振り分け前の画像信号値128～255（8bit）においてODを表現するために、濃インク用記録ヘッド（9濃）の濃淡振り分け後の画像信号値を増加させて、濃インクの記録量を増加させていくが、その際に淡インクの記録量を減少させていかないとインク記録量が増大し、複数色分のインクを重ねた場合に、被記録材のインク許容量をインク記録量がオーバーしてしまい、インクあふれが生じてしまうことになる。

【0015】このように、濃度が異なる複数種のインクを用いて階調性を得る画像記録装置については、例えば本出願人による特公平2-14905号公報などに開示されている。かかる装置によれば、一種類のドットだけでは表現できない階調の表現も可能となる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のカラーインクジェット記録装置では、濃淡ヘッド1組で画像を得る構成となっているため、濃インクヘッドあるいは淡インクヘッドのどちらかが故障した場合に、満足の画像が得られないという欠点があった。

【0017】よって本発明の第2の目的は上述の点に鑑み、記録ヘッドが故障した場合にも欠落のない画像形成を可能とした、画像形成装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明に係る他の画像形成装置は、同系色で濃度が異なる複数種の記録材を微小液滴として吐出させる複数のインクジェット記録ヘッドを有する画像形成装置において、前記記録ヘッドのインク吐出不良を検知する手段と、前記検知手段から出力された検知信号に応じて、前記記録ヘッドを選択する選択手段と、前記選択手段によって選択された該記録ヘッドに対応して、被記録材に対する記録密度を切換える制御手段とを具備する。ここで、前記記録密度を切換える制御手段として、前記記録ヘッドと被記録材との間の相対速度を切換える手段、および／または、前記記録ヘッドの駆動周波数を切換える手段を有するのが好適である。また、前記インクジェット記録ヘッドは、インクを吐出するために利用されるエネルギーとして前記インクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する電気熱変換素子を有する。

4

【0019】同じく、本発明に係る他の画像形成装置は、第1の記録材を吐出する第1の吐出部と、前記第1の記録材と同系色で前記第1の記録材より濃度が薄い第2の記録材を吐出する第2の吐出部を用いて画像を形成する画像形成装置であって、前記吐出部のインク吐出不良を検知する検知手段と、前記検知手段による検知結果に基づき前記吐出部の駆動を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記検知手段が前記第1の吐出部のインク吐出不良を検知したとき、前記第2の吐出部のみに画像を形成させるものである。

【0020】さらに、本発明に係る他の画像形成装置は、第1の記録材を吐出する第1の吐出部と、前記第1の記録材と同系色で前記第1の記録材より濃度が薄い第2の記録材を吐出する第2の吐出部を用いて画像を形成する画像形成装置であって、前記吐出部のインク吐出不良を検知する検知手段と、前記検知手段による検知結果に基づき前記吐出部の駆動を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記検知手段が前記第2の吐出部のインク吐出不良を検知したとき、前記第1の吐出部のみに画像を形成させるものである。

【0021】

【作用】本発明の上記構成によれば、濃淡どちらか一方の記録ヘッドが故障したとしても、画像信号情報に欠落のない記録画像を得ることができる。

【0022】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の各実施例を詳細に説明する。

実施例1

第1の実施例においては、シアン、マゼンタ、イエローの3色に対応した3系統の画像信号を入力し、淡シアンインク、濃シアンインク、淡マゼンタインク、濃マゼンタインク、淡イエローインク、濃イエローインクの6つの色材の記録信号に対応した、6系統の画像信号を出力するカラー画像処理装置について説明する。

【0023】図1に本実施例のブロック図を示す。本図において、画像信号入力部10によって入力されたシアン、マゼンタ、イエローの3色に対応した画像信号C、M、Yは、まず画像信号変換処理部11C、11M、11Yにおいて、例えば図4に示したような濃淡振り分けテーブルによって、淡C濃C、淡M濃M、淡Y濃Yなる6系統の画像信号に変換される。

【0024】その後、カラーマスキング処理部12において、以下に示す(1)式に従ってカラーマスキング処理が行われ、淡c 濃c 淡m 濃m 淡y 濃y の6系統の画像信号が出力される。

【0025】

【数1】

(4)

$$\begin{matrix} 5 \\ \left( \begin{matrix} \text{淡}_c \\ \text{濃}_c \\ \text{淡}_m \\ \text{濃}_m \\ \text{淡}_y \\ \text{濃}_y \end{matrix} \right) = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} & a_{36} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} & a_{46} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} & a_{56} \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & a_{66} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{淡}C \\ \text{濃}C \\ \text{淡}M \\ \text{濃}M \\ \text{淡}Y \\ \text{濃}Y \end{pmatrix} \end{matrix} \quad \dots (1) \text{ 式}$$

( $a_{ij}$  :  $i, j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ は係数)

【0026】この6系統の画像信号をもとに、黒抽出処理、UCR処理、墨入れ処理を行い、その後、2値化処理を行う。

【0027】本実施例では、図2に示したようなカラー画像記録装置を複写機として用いて画像出力を行ったところ、原稿の色を忠実に再現した高品位な出力画像を得ることができた。

#### 【0028】実施例2

第1の実施例におけるカラーマスキング処理は、(1)式に示したように1次のカラーマスキング処理であった\*

\*が、より色再現性を向上させるために、カラーマスキング処理を2次にした例を本実施例として次に説明する。

【0029】本実施例のブロック図は第1の実施例と同一である。すなわち、異なる点は、カラーマスキング処理部12におけるカラーマスキング処理であって、本実施例では次に示す(2)式に従ったカラーマスキング処理が行われる。

【0030】

【数2】

$$\begin{matrix} \left( \begin{matrix} \text{淡}_c \\ \text{濃}_c \\ \text{淡}_m \\ \text{濃}_m \\ \text{淡}_y \\ \text{濃}_y \end{matrix} \right) = \begin{pmatrix} b_{1.1} & b_{1.2} & b_{1.3} & \dots & b_{1.17} & b_{1.18} \\ b_{2.1} & b_{2.2} & & & & b_{2.18} \\ b_{3.1} & & & & & b_{3.18} \\ b_{4.1} & & & & & b_{4.18} \\ b_{5.1} & & & & & b_{5.18} \\ b_{6.1} & & & & & b_{6.18} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{淡}C \\ \text{濃}C \\ \text{淡}M \\ \text{濃}M \\ \text{淡}Y \\ \text{濃}Y \\ \text{淡}C \times \text{淡}M \\ \text{淡}C \times \text{濃}M \\ \text{淡}C \times \text{淡}Y \\ \text{淡}C \times \text{濃}Y \\ \text{濃}C \times \text{淡}M \\ \text{濃}C \times \text{濃}M \\ \text{濃}C \times \text{淡}Y \\ \text{濃}C \times \text{濃}Y \\ \text{淡}M \times \text{淡}Y \\ \text{淡}M \times \text{濃}Y \\ \text{濃}M \times \text{淡}Y \\ \text{濃}M \times \text{濃}Y \end{pmatrix} \end{matrix}$$

( $b_{ij}$  :  $i = 1, 2 \dots 6$   $j = 1, 2 \dots 18$ は係数)

... (2) 式

【0031】上記(2)式に従ってカラーマスキング処理が行われた6系統の画像信号をもとに、黒抽出処理、UCR処理、墨入れ処理を行い、その後2値化処理を行って図2に示したようなカラー画像記録装置を複写機として用いて画像出力を行ったところ、第1の実施例よりも忠実に原稿の色を再現した高品位な出力画像を得ることができた。

#### 【0032】実施例3

$$K = \min(C, M, Y)$$

その後、第1の実施例と同様の画像信号変換処理が行われ、その後、カラーマスキング処理部12において、次に示す(4)式に従ったカラーマスキング処理が行われ

※図5は、第3の実施例のブロック図を示す。本図において、図1と同一の番号を付したものは同様の要素を示す。

【0033】図5において、画像信号入力部10によって入力されたシアン、マゼンタ、イエローの3色に対応した画像信号C, M, Yは、まず黒抽出処理部51において次の(3)式に従って黒抽出処理が行われる。

※ 【0034】 ... (3) 式

る。

【0035】

【数3】



(5)

$$\begin{array}{c} 7 \\ \left( \begin{array}{c} \text{淡}_c \\ \text{濃}_c \\ \text{淡}_m \\ \text{濃}_m \\ \text{淡}_y \\ \text{濃}_y \\ \text{淡}_k \\ \text{濃}_k \end{array} \right) = \left( \begin{array}{cccccccc} d_{11} & d_{12} & d_{13} & d_{14} & d_{15} & d_{16} & d_{17} & d_{18} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} & d_{24} & d_{25} & \cdots & \cdots & d_{28} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} & d_{34} & \cdots & \cdots & \cdots & d_{38} \\ d_{41} & d_{42} & d_{43} & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & d_{48} \\ d_{51} & d_{52} & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & d_{58} \\ d_{61} & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & d_{68} \\ d_{71} & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & d_{78} \\ d_{81} & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & d_{88} \end{array} \right) \left( \begin{array}{c} \text{淡C} \\ \text{濃C} \\ \text{淡M} \\ \text{濃M} \\ \text{淡Y} \\ \text{濃Y} \\ \text{淡K} \\ \text{濃K} \end{array} \right) \\ (d_{ij} : i, j = 1, 2, \cdots 8 \text{は係数} \cdots \cdots (4) \text{式}
 \end{array}$$

【0036】このカラーマスキング処理（UCR処理、墨入れ処理に相当する処理を含んでいる）の行われた8系統の画像信号を2値化し、図2に示したようなカラー画像記録装置を複写機として用いて画像出力を行ったところ、原稿の色を忠実に再現した高品位な出力画像を得ることができた。

【0037】なお、上述した第1～第3の実施例においては、濃淡振分け後の画像信号の系統数は各色に対して、淡インク、濃インクの記録信号に対応した2系統であったが、3系統以上であってもなんらさしつかえない。

【0038】また、画像信号入力部によって入力される画像信号はシアン、マゼンタ、イエローに対応した3系統の画像信号を含んでいればそれ以上の系統数であっても、なんらさしつかえない。

【0039】さらに、入力された画像信号の全てを濃淡に振り分ける必要性はなく、イエローのように人間の視覚上ドットが目立ちにくいような色に対しては、色材の種類は1種類であってもかまわない。

#### 【0040】実施例4

図6は、本発明を適用したインクジェットプリンタにおける記録部の斜視図である。本図において111は記録媒体としての記録紙であり、プラテン113とピンチローラ114により矢印112の方向に移動しつつ、その上に画像記録が行われる。紙送りモータ115の駆動力はギア116～122を介してプラテン113に伝達され、プラテン113を回転駆動する。

【0041】122はキャリッジ123上に取りつけられたヘッドユニットであり、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各濃淡インクを吐出するヘッド122YK、122YU、122MK、122MU、122CK、22CU、22KK、22KUを有する。

【0042】次に、本実施例の装置に用いるインクジェット記録ヘッドの吐出原理について説明する。

【0043】インクジェット記録装置に適用される記録ヘッドは、一般に微細な液体吐出口（オリフィス）、液路およびこの液路の一部に設けられるエネルギー作用部と、該作用部にある液体に作用させる液滴形成エネルギーを発生するエネルギー発生手段とを備えている。

【0044】このようなエネルギーを発生するエネルギー発生手段としては、ピエゾ素子等の電気機械変換体を

用いたもの、レーザ等の電磁波を照射して、そこにある液体に吸収させて発熱させ、該発熱による作用で液滴を吐出、飛翔させるようにしたもの、あるいは電気熱変換体によって液体を加熱して液体を吐出させるようにしたもの等がある。

【0045】その中でも熱エネルギーによって液体を吐出させるインクジェット記録方式に用いられる記録ヘッドは、記録用の液滴を吐出して飛翔用液滴を形成するための液体吐出口（オリフィス）を高密度に配列することができるために高解像力の記録をすることが可能である。また、電気熱変換体をエネルギー発生手段として用いた記録ヘッドは、記録ヘッドとして全体的なコンパクト化も容易で、かつ、最近の半導体分野における技術の進歩と信頼性の向上が著しいIC技術やマイクロ加工技術の長所を十二分に活用でき、長尺化および面状化（2次元化）が容易であること等から、マルチノズル化／高密度実装化が容易で、しかも大量に生産性よく、製造コストも安価なインクジェット記録用ヘッドを提供することが可能である。

【0046】このようにエネルギー発生手段に電気熱変換体を用い、半導体製造プロセスを経て製造されたインクジェット用記録ヘッドは、一般には各インク吐出口に対応した液路を設け、該液路毎に該液路を満たす液体に熱エネルギーを作用させて、対応するインク吐出口から液体を吐出して飛翔用液滴を形成する手段としての電気熱変換体が設けられ、各液路には、各液路に連通している共通液室から液体が供給される構造となっている。

【0047】なお、インク吐出部の製造方法について本出願人は第1の基板上に少なくとも液路を形成するための固体層と、少なくとも液路の壁の形成に利用する活性エネルギー線硬化性材料層と、第2の基板を順次積層した後、該第2の基板上にマスクを積層し、該マスクの上方から活性エネルギー線を照射して、活性エネルギー線硬化性材料層の少なくとも液路の壁を構成部分として硬化させ、更に固体層と活性エネルギー線硬化性材料層の未硬化部分を2つの基板間から除去し、少なくとも液路を形成する方法を出願（特開昭62-253457号公報参照）した。

【0048】図7は、上述したインクジェット記録ヘッドの概略構成を示す。この図から明らかなように記録ヘッド122はエッチング蒸着、スパッタリング等の半導

(6)

9

体製造プロセス工程を経て、第1の基板である基板102上に成膜された電気熱変換体103、電極104、液路110を有する硬化した活性エネルギー線硬化性材料層210および天板106で構成されている。

【0049】しかしてこのような記録ヘッド122では、記録用液体112が図示していない液体貯蔵室から液体供給管107を通して共通液室108内に供給される。109は液体供給管用コネクタである。共通液室108内に供給された液体112は毛管現象により液路110内に供給され、液路先端のインク吐出口111でメニスカスが形成されることにより安定に保持される。そこで電気熱変換体103に通電されることにより、電気熱変換体面上の液体が加熱され、発泡現象が発生し、その発泡のエネルギーによりインク吐出口111から液滴が吐出する。上述したような構成により、吐出密度400DPIといった高密度の液路配管でマルチノズルのインクジェット記録ヘッドを形成することができる。

【0050】図8は、濃淡記録ヘッドのうち、1組の濃淡振分け処理部の一例をブロック図で示した。ここでは、濃インクの染料濃度が淡インクの2倍程度である例を示している。

【0051】図8において、通常の場合には濃淡モード切換信号80は濃淡両ヘッド使用モードとし、濃淡振分け処理部41における濃淡振分けテーブルは図9(A)の如く設定して濃インク用の画像信号と淡インク用の画像信号とに振分け、それぞれ2値化処理部42へ送る。

【0052】2値化処理部42では送られてきた画像信号をそれぞれ2値化し、ヘッドドライバ43へ送る。そして、ヘッドドライバ43によって記録ヘッド22を駆動し、画像記録を行う。

【0053】図9(A)に示したような濃淡振り分けテーブルを選んだ理由は以下の通りである。

【0054】すなわち、ハイライト部では粒状感を軽減するために、1つ1つのドットが目立たぬように淡インクによるドットだけでうめていく。淡インクのベタまでうめると、それより上の画像信号レベルでは濃インクドットを加えていくが、濃インクを打ちこんだ所の淡インクドットは間引いていく。濃淡両ヘッド使用モードの際の記録ヘッドの移動速度V1は、以下の通りである。

【0055】400dpiヘッドを4kHzで駆動し、記録ヘッド送り(矢印129)方向にも400dpiの印字密度を有する画像を得るためには、

【0056】 $V_1 = 400 \text{ dot/sec} / 400 \text{ dot/inch} = 1 \text{ inch/sec}$  ……(5) 式の記録ヘッド移動速度とする。

【0057】次に、淡インクヘッドが故障した場合の記録モードについて述べる。

【0058】淡インクヘッドが故障したことは、図6に示したインクジェット記録装置のキャリッジ123上にCCDアレイなどの欠陥ドット光学的読取りセンサ(図

10

示せず)を配し、孤立ドットの認識ができるようなテストプリント印字後、それを読取り欠陥が発生したことを検知する。

【0059】淡インクヘッド故障の検知信号を受けて、図8の濃淡モード切換信号80は濃インクヘッドのみ使用モードに切り換わる。このとき、濃淡振分け処理部41における濃淡振分けテーブルは図9(B)の如く設定して濃インクヘッド画像信号のみを取り出し、2値化処理して濃インクヘッドのみドライブレ、画像形成を行う。

【0060】濃インクヘッドのみ使用モードの際の記録ヘッドの移動速度V2は、4kHz駆動ヘッドについて記録ヘッド送り(矢印129)方向に400dpiの印字密度を有する画像を得るために、 $V_2 = V_1 = 1 \text{ inch/sec}$ の移動速度とする。

【0061】次に、濃インクヘッドが故障した場合の記録モードについて述べる。

【0062】濃インクヘッドが故障したことは、前述した淡インクヘッド故障の検知信号を得るのと同様にして検知する。図8に示した濃淡モード切換信号80は、淡インクのみ使用モードに切り換わる。このとき、濃淡振分け処理部41における濃淡振分けテーブルは図9

(C)の如く設定して淡インクヘッドのみドライブレ、画像形成を行う。

【0063】淡インクヘッドのみ使用モードの際の記録ヘッドの移動速度V3は4kHz駆動ヘッドについて記録ヘッド送り(矢印129)方向に800dpiの印字密度を有する画像を得るために、 $V_3 = 5 \text{ inch/sec}$ の移動速度とする。

【0064】ここでは淡インクヘッドを800dpiで打ちこんだが、これは淡インク濃度が濃インク濃度の1/2の場合には、淡インクを2倍の量打ちこむと、ほぼ濃インクで形成した画像と同等の画像を得ることができるという実験結果に基づいている。

【0065】なお濃淡両方使用モード、濃インクだけの使用モード、淡インクだけの使用モードの印字密度比(ここでは、記録ヘッドの移動速度変更によって印字密度を変えたため、移動速度の逆数比と等しい)の最適値は、上述した値に限られるわけではなく、濃淡インクの染料比、記録媒体の発色性などに応じて最適に決められるべき値である。

【0066】また上述の実施例ではテストプリントを読取ることにより故障ヘッドを発見し、濃淡モード切換信号を切換えたが、これに限られるものではなく、ユーザーが故障を目視で発見した際、装置に具備した濃淡モード切換スイッチを押し、切り換えるようにしてもよい。

【0067】実施例5

各モードで印字密度比を変える方法として、第4の実施例では記録ヘッドの駆動周波数を一定にし、記録ヘッド

(7)

11

の移動速度を切替える方法を示したが、本発明はこれに限られるものではなく、

①記録ヘッドの移動速度を一定にし、記録ヘッドの駆動周波数を切替える；

②移動速度と駆動周波数の双方を切替える；ことも可能である。例えば、800 dpi の印字密度を得るためには、10 inch/sec の移動速度と8 kHz の駆動周波数を組合わせればよい。

#### 【0068】実施例6

第4の実施例では、インクジェット記録ヘッドは2値記録する記録ヘッドである例を示したが、本発明はこれに限られるものではない。

【0069】例えば、本出願人が特公平2-14905号公報に開示したようなドット変調可能なインクジェット記録ヘッドにも適用することができる。その場合には、淡インクヘッド故障を検知し、濃インクだけの使用モードに切り換えた際、濃インクへのドット変調をより細かくし、淡インク打込みのないことによる粒状感の悪さをカバーするようにすると、より効果が高くなる。

#### 【0070】実施例7

本発明は、印字する際の記録ヘッドの移動方向が一方であるものにだけ適用されるものではない。往復印字する記録装置にも適用される。

【0071】さらに、濃淡両方使用モードの際は一方印字とし、濃インクだけの使用モードおよび淡インクだけの使用モードの際は往復印字とすることによって、濃淡の打ちこみ順の違いによる色の変化を伴わないため、画像上問題なく、またスピードの速いインクジェット記録装置を実現することができる。

(その他) なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段(例えば電気熱変換体やレーザ光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0072】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成

12

長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0073】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0074】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0075】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0076】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0077】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個の

(8)

13

みが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0078】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0079】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダー等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0080】

14

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、濃淡いずれかの記録ヘッドが故障した際に、印字モードを切換えて残りの記録ヘッドでカバーする構成とすることによって、濃淡いずれかの記録ヘッドが故障したとしても記録不能の状態にならず、信頼性の高い画像記録を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1および実施例2を示したブロック図である。

【図2】本発明を適用するのに好適なカラーインクジェット記録装置の構成図である。

【図3】従来のカラー記録装置における信号処理系を示したブロック図である。

【図4】本発明の一実施例に係る濃淡振分けテーブルを示した図である。

【図5】本発明の実施例3を示したブロック図である。

【図6】本発明の実施例4によるインクジェット記録装置を示した図である。

【図7】記録ヘッドの構成を示した斜視図である。

【図8】実施例4における濃淡振分け処理を示したブロック図である。

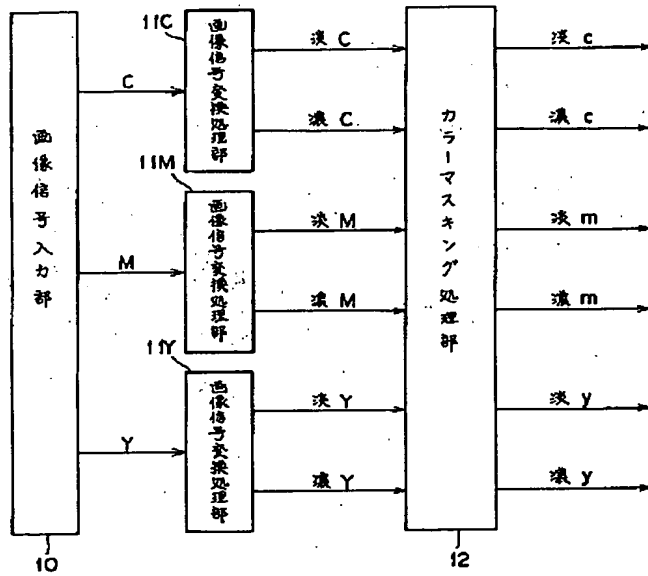
【図9】図8における濃淡振分けテーブルを示した図である。

【符号の説明】

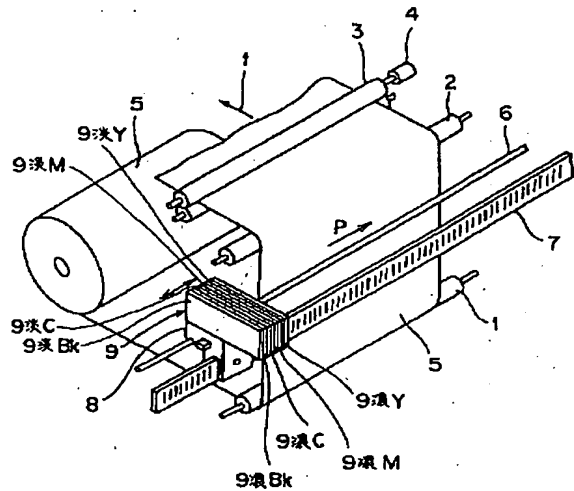
- 1, 2 搬送ローラ
- 3 給送ローラ
- 4 副走査モータ
- 5 被記録材
- 6, 7 ガイドレール
- 8 キャリッジ
- 9 記録ヘッド
- 10 画像信号入力部
- 11 画像信号変換処理部
- 12 カラーマスキング処理部
- 31 濃淡振分け処理部
- 32 2値化処理部
- 33 ヘッドドライバ
- 51 黒抽出処理部

(9).

【図 1】

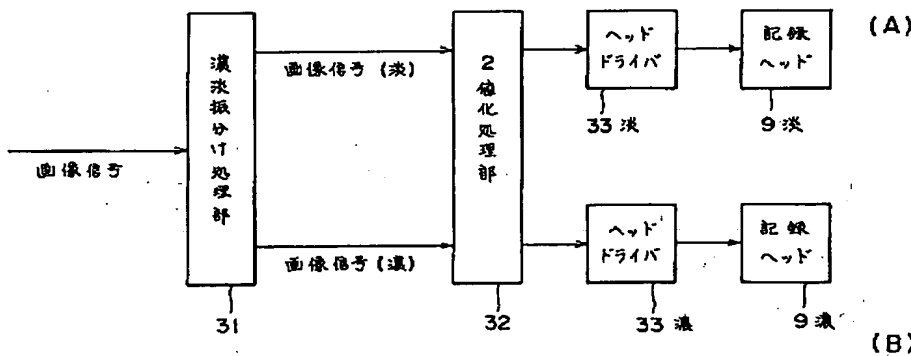


【図 2】

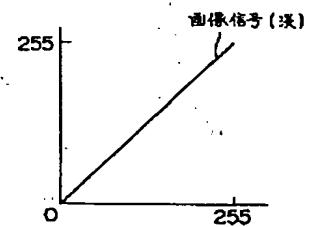
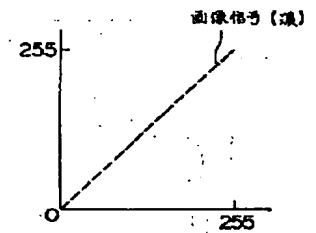
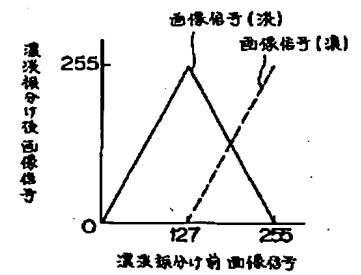
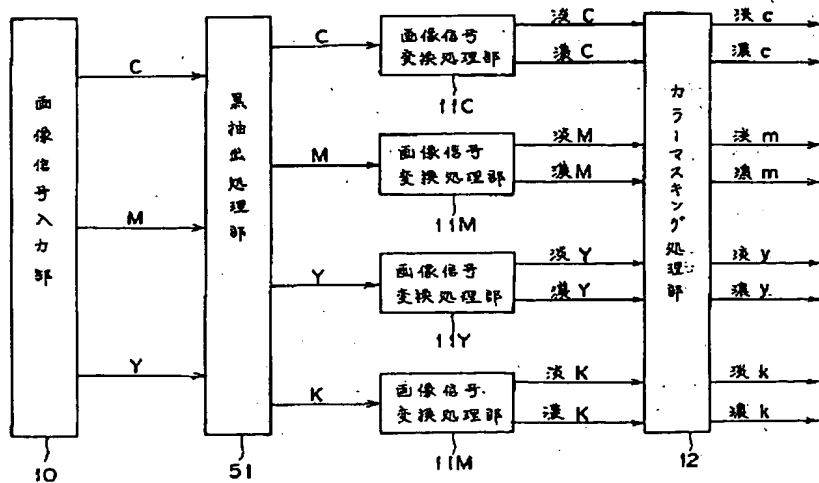


【図9】

【図 3】

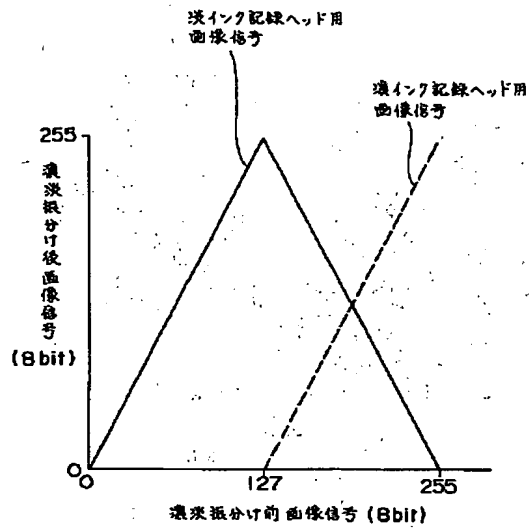


【図 5】

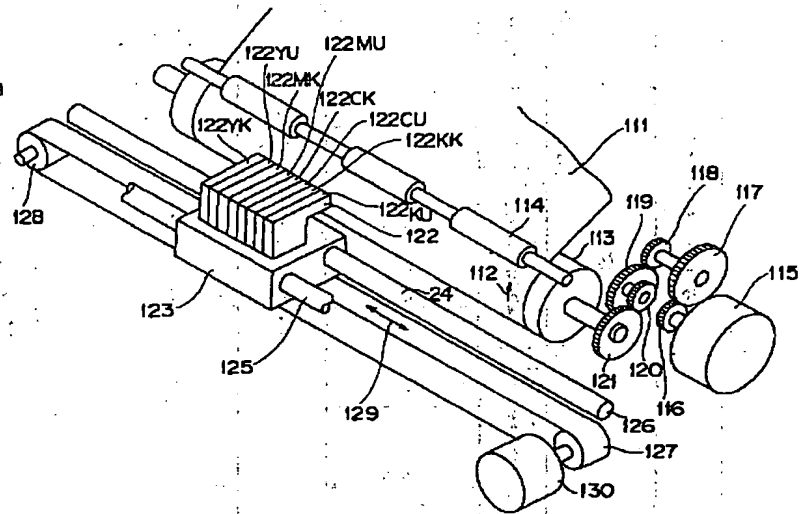


(10)

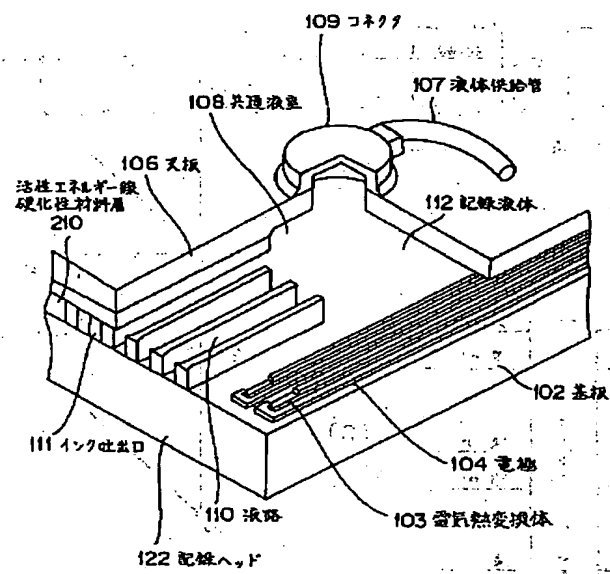
【図4】



【図6】

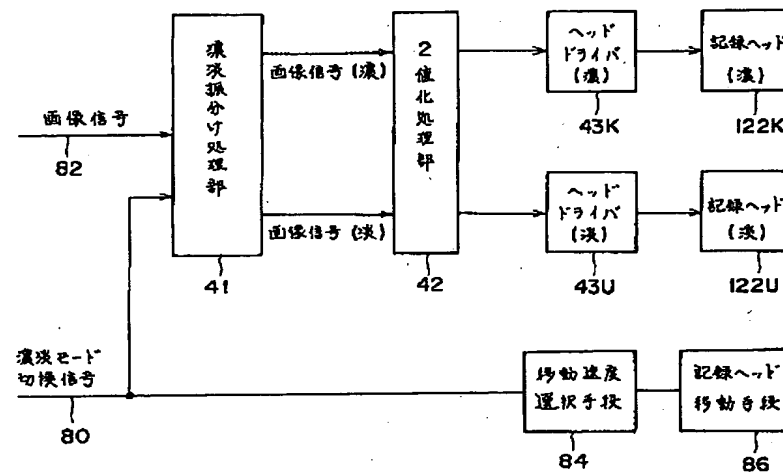


【図7】



(11)

【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 福島 久史  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内  
 (72)発明者 三浦 康  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内

(72)発明者 森口 晴彦  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内  
 Fターム(参考) 2C056 EA04 EA11 EB40 EC11 EC31  
 EC42 EC78 ED07 EE08